

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-274245

(43)Date of publication of application : 26.09.2003

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H04N 5/232

(21)Application number : 2002-074147

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.2002

(72)Inventor : KOBAYASHI HIROKAZU

TAMARU MASAYA

SAKAMOTO KOICHI

SUGIMOTO MASAHIKO

HAYASHI KENKICHI

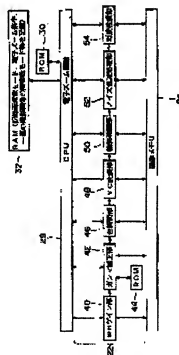
TAKEMURA KAZUHIKO

(54) IMAGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make noise feeling substantially uniform at the time of continuous reproduction by controlling the noise reducing operation depending on the magnification of electronic zoom or the number of recording pixels at the time of recording an image by an imaging device thereby reducing the noise feeling incident to magnification processing at the time of reproducing an image.

SOLUTION: At the time of recording an image while converting to have an image size (number of recording pixels) smaller than a full size using an electronic zoom function or a trimming preservation function, the imaging apparatus performs noise reduction processing at a noise reduction processing section 52 or controls the type or the pass band characteristics of a filter variably by means of a CPU 28 so that noise reduction effect is enhanced at the noise reduction processing section 52. On the other hand, the image size is judged in a series of photographing performed in the past, and noise reduction processing is performed when a switching is made to an image size smaller than a



series of image sizes or noise reduction effect is controlled to be enhanced at the noise reduction processing section 52.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the image pick-up equipment which has an image pick-up means to change the optical image of a photographic subject into an electrical signal, and a record means to record the picture signal which acquired through said image pick-up means on a record medium The picture signal read from the picture signal acquired through said image pick-up means or said record medium a part An electronic variable power processing means to perform signal processing which starts the range and generates the picture signal concerned which shows the contents of an image of the range in part, A noise reduction processing means to perform processing which reduces the noise component of the inputted picture signal, Image pick-up equipment characterized by having the control means which controls actuation of said noise reduction processing means according to the scale factor concerned or the image size of an image generated when recording the image generated by said electronic variable power processing means on said record medium.

[Claim 2] It is image pick-up equipment according to claim 1 which said noise reduction processing means is a noise reduction processing means to by_ which two or more kinds of noise reduction processings in_ which the noise reduction effectiveness differs can carry out, and carries out [that said control means performs the control which changes the noise reduction property of said noise reduction processing means according to the scale factor or the image size of an image generated with said electronic variable-power processing means, and] as the description.

[Claim 3] In the image pick-up equipment which has an image pick-up means to change the optical image of a photographic subject into an electrical signal, and a record means to record the picture signal which acquired through said image pick-up means on a record medium An image sizing means to set up the size of the image recorded on said record medium, A record image generation means to generate the picture signal of the image size set up with said image sizing means from the picture signal acquired through said image pick-up means, A noise reduction processing means to perform processing which reduces the noise component of the inputted picture signal, Image pick-up equipment characterized by having the control means which compares with the image size concerning this photography the image size in a series of photography carried out in the past, and controls actuation of said noise reduction processing based on the comparison result.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to image pick-up equipment equipped with a means to start image pick-up equipment, especially to perform noise reduction processing of a picture signal.

[0002]

[Description of the Prior Art] The control approach that JP,2001-186366,A optimizes the sequence of expanding-and-contracting processing (image scaling down stream processing) of color noise reduction down stream processing and image size about the picture signal processing technique applied to a printer according to the rate of a scaling is proposed. That is, when outputting an image to a printer, in order to prevent emphasizing visually the low frequency noise which is not desirable with image expansion processing, color noise reduction processing is performed previously and expansion processing is carried out after that. Moreover, according to this official report, in consideration of the band of a noise spreading, color noise reduction processing is performed previously and amendment processing of saturation emphasis, lightness amendment, etc. is carried out after that by processing of saturation emphasis or lightness amendment.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the Prior art indicated by the above-mentioned official report differs from the image processing in image pick-up equipments, such as a digital camera, about the image processing of a printer. Moreover, according to the above-mentioned official report, although the contents of amendment, such as saturation emphasis, are controlled according to the characteristic quantity of an image to the image after color noise reduction processing, there is no indication about the relation between an electronic zoom function peculiar to image pick-up equipment, and noise reduction.

[0004] Furthermore, when displaying the photography image by the digital camera on a monitor etc., if the number of pixels is small, compared with a full-sized (the number of the maximum record pixels) image, a high dilation ratio (low reduction percentage) will be applied in many cases, and there is a problem that a low frequency noise will be emphasized. In case continuation automatic playback (slide show playback) of the recorded image is carried out, the feeling of a noise differs about the image with which dilation ratios differ, and sense of incongruity may be memorized.

[0005] This invention aims at offering the image pick-up equipment in which the noise reduction stabilized rather than the noise reduction processing which image output equipment performs is possible so that it might be made in view of such a situation and may reduce the feeling of a noise resulting from the image expansion processing carried out with the image output equipment (an image viewer, printer, etc.) used at the time of image reconstruction.

[0006] Moreover, in case this invention carries out continuation playback of two or more recorded images with an image viewer etc., it aims at offering the image pick-up equipment which can record the image whose image appreciation into which a feeling of a noise was unified is attained.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the image pick-up equipment which has an image pick-up means to change the optical image of a photographic subject into an electrical signal, and a record means to record the picture signal which acquired through said image pick-up means on a record medium in order that this invention may attain said purpose The picture signal read from the picture signal acquired through said image pick-up means or said record medium a part An electronic variable power processing means to perform signal processing which starts the range and generates the picture signal concerned which shows the contents of an image of the range in part, A noise reduction processing means to perform processing which reduces the noise component of the inputted picture signal, In case the image generated by said electronic variable power processing means is recorded on said record medium, it is characterized by having the control means which controls actuation of said noise reduction processing means according to the scale factor concerned or the image size of an image generated.

[0008] When carrying out variable power processing by said electronic variable power processing means as a control mode of a control means and recording an image, while making the noise reduction processing by said noise reduction processing means carry out The mode which controls actuation of said noise reduction processing means not to carry out noise reduction processing by said noise reduction processing means in recording an image, without carrying out variable power processing by said electronic variable power processing means () That is, the mode which carries out adjustable control of the noise reduction properties (a class, a passband property, etc. of a filter) of ON/OFF control of noise reduction processing or noise reduction processing is contained.

[0009] In addition, you may be the store which a record medium may be a medium (removable media) which can be detached and attached freely to image pick-up equipment, and was built in image pick-up equipment (for example, an internal memory, an integral hard disk, etc.).

[0010] Start the range and the picture signal of the logging part concerned is generated. a part of picture signal which acquired this invention through the image pick-up means -- The range is started, a part of function (photography function which used an electronic zoom) which records this on a record medium, or picture signal which recorded on the record medium -- Like the function (trimming preservation function) which generates the picture signal of the logging part concerned and records this on a record medium A picture signal a part about the image pick-up equipment which has the recording mode which reduces and records image size by starting the range He is trying to change (Implementation ON) / un-carrying out (OFF), or the noise reduction property of noise reduction processing according to the scale factor (electronic zoom scale factor) or image size of an image.

[0011] Although there is a fault that possibility that a big dilation ratio will be applied is high, and a noise is emphasized by the expansion processing in reproducing the image conventionally recorded in small image size with image output equipment When according to the image pick-up equipment of this invention changing into small image size using an electronic variable power processing means and recording an image It is possible to carry out noise reduction processing by the noise reduction processing means, or to change more the contents of processing of a noise reduction processing means into the high contents of processing of the noise reduction effectiveness.

[0012] In this way, the obtained image is not based on the noise reduction function in which high noise reduction processing of the noise reduction effectiveness will be carried out, and an image with a high zoom scale factor or an image with smaller image size is carried out with image output equipment, but the stable noise reduction is possible for it.

[0013] Said noise reduction processing means is a noise reduction processing means to by which two or more kinds of noise reduction processings in which the noise reduction effectiveness differs can carry out, and, according to other modes of this invention, said control means is carrying out performing the control which changes the noise reduction property of said noise reduction processing means according to the scale factor or the image size of an image generated with said electronic variable-power processing means as the description.

[0014] this voice -- like, more, it can change to a processing means with a comparatively strong noise reduction operation, so that image size is so small that the scale factor of the image generated with an electronic variable power processing means is large.

[0015] Moreover, in order to attain said purpose, this invention is set to the image pick-up equipment which has an image pick-up means to change the optical image of a photographic subject into an electrical signal, and a record means to record the picture signal acquired through said image pick-up means on a record medium. An image sizing means to set up the size of the image recorded on said record medium. A record image generation means to generate the picture signal of the image size set up with said image sizing means from the picture signal acquired through said image pick-up means. A noise reduction processing means to perform processing which reduces the noise component of the inputted picture signal. The image size in a series of photography carried out in the past is compared with the image size concerning this photography, and it is characterized by having the control means which controls actuation of said noise reduction processing based on the comparison result.

[0016] As a means to judge "the image size in a series of photography", image size is memorized about the last photography of two or more sheets, and there is a mode which treats suitable central value, such as these averages or a median, as "image size in a series of photography", for example.

[0017] As an example of control of actuation of noise reduction processing, when the image size applied to this photography to the image size in a series of photography is small, there is a mode which carries out noise reduction processing by said noise reduction processing means, for example. Moreover, there is a mode which carries out adjustable control of the noise reduction property so that noise reduction processing that the noise reduction effectiveness is more high may be carried out, so that the image size concerning this photography to the image size in said a series of photography is small and the variation of size is large.

[0018] When a change in image size smaller than the image size in a series of photography is performed according to this invention, noise reduction processing can be carried out or it can change to the high contents of processing of the noise reduction effectiveness. In this way, an image with few noises is obtained compared with the image which recorded the recorded image by a series of photography. Therefore, when carrying out continuation playback of two or more recorded images with an image viewer etc., even if image size (the number of record pixels) is changed, the image appreciation into which a feeling of a noise was unified is attained.

[0019]

[Embodiment of the Invention] It explains in full detail about the gestalt of desirable operation of the image pick-up equipment applied to this invention according to an accompanying drawing below.

[0020] Drawing 1 is the block diagram of the image pick-up equipment concerning the operation gestalt of this invention. This image pick-up equipment 10 is a digital camera which changes the optical image of a photographic subject into digital image data, and is recorded on a memory card 12, and mainly consists of an optical lens 14, an image sensor 16, the analog processing section 18, the A/D-conversion section 20, the signal-processing section 22, an image memory 24, the JPEG compression zone 26, a central processing unit (CPU) 28, ROM30 and RAM32, a control panel 34, and card interface section 36 grade.

[0021] Image sensors 16 are image sensors represented by a CCD mold or the CMOS mold, and carry out photo electric conversion of the photographic subject information which passed the optical lens 14. in the light-receiving side of an image sensor 16, many photodiodes (photosensitive picture element) arrange two-dimensional -- having -- each photodiode -- corresponding -- red (R) -- green -- (G) and a blue (B) primary color color filter are arranged with predetermined array structures (BEIYA, G stripe, etc.).

[0022] The photographic subject image by which image formation was carried out to the light-receiving side of an image sensor 16 through the optical lens 14 is changed into the signal charge of the amount according to the amount of incident light by each photodiode, and is read one by one as a voltage signal (picture signal) according to a signal charge based on the pulse given from the driver circuit which is not illustrated.

[0023] The image sensor 16 has the electronic shutter function which controls the charge storage time (shutter speed) of each photodiode by timing of a shutter gate pulse. Actuation (exposure, read-out, etc.) of an image sensor 16 is controlled by CPU28. The picture signal outputted from the image sensor 16 is

sent to the analog processing section 18, and processing of analog gain, CDS (correlation duplex sampling), etc. is performed in the analog processing section 18.

[0024] After the signal generated in the analog processing section 18 is changed into a digital signal through the A/D-conversion section 20, it is sent to the signal-processing section 22. The signal-processing section 22 is an image-processing means to carry out various processings, such as white balance (WB) amendment, brightness and color-difference-signal generation, a gamma correction, profile amendment, variable power (expansion/contraction) processing by the electronic zoom function, and conversion (resizing) processing of the number of pixels, and processes a picture signal according to the command from CPU28. The noise reduction processing section (sign in drawing 2) which is one of the description matters of this invention is also contained in this signal-processing section 22. In addition, about the concrete example of a configuration of the signal-processing section 22 about noise reduction, it mentions later in drawing 2.

[0025] As shown in drawing 1, the signal-processing section 22 is equipped with the image memory 24 which can store temporarily the image in the middle of processing, and it processes a picture signal, using an image memory 24 according to control of CPU28.

[0026] An electronic zoom function is a function to obtain an expansion image, by processing a picture signal electronically by the image processing technique. With the image pick-up equipment 10 of this operation gestalt, the adjustable range of the scale factor by the electronic zoom is restricted in the range which image quality degradation does not produce according to the number mode of record pixels set up.

[0027] That is, if expansion processing by the electronic zoom is performed in order to use a full pixel at the time of record by the number of the maximum record pixels of image pick-up equipment 10 (full size), with pixel interpolation, generation of a new pixel will be performed and image quality degradation will arise. Therefore, use of an electronic zoom is forbidden at the time of full size record.

[0028] Since when the number mode of record pixels is smaller than a full size processes the direction which reduces the number of pixels from a full pixel (infanticide processing, data smoothing, etc.), image quality degradation does not become a problem. Therefore, in the case of the small number of record pixels, it restricts, and becomes usable [an electronic zoom] from a full size. In this case, the dilation ratio of an electronic zoom can be greatly set up, so that the number of record pixels is small.

[0029] For example, the image pick-up equipment 10 concerning this operation gestalt shall set the number of record pixels as four steps. That is, which the number mode of record pixels can be chosen among 6M size (2832x2128 pixels) which is the number of the maximum record pixels (full size), 3M size (2048x1536 pixels), 1M size (1280x960 pixel), and VGA size (640 x480 pixel).

[0030] In addition, about compressibility, it shall choose any of "BASIC" equivalent to "NORMAL"/1/16JPEG equivalent to "FINE"/1/8JPEG equivalent to 1/4JPEG they are, and image quality differs from a file size according to the combination of the number of record pixels (image size), and compressibility. Of course, on the occasion of operation of this invention, a setup of the number of record pixels and compressibility is not limited to the above-mentioned example. The number of record pixels and compressibility can be changed according to the image sensor 16 carried in image pick-up equipment 10, the engine performance of a signal-processing system, etc.

[0031] According to this image pick-up equipment 10, when recording in 6M size, an electronic zoom cannot be used and, in the case of the number mode of record pixels not more than 3M size, can use an electronic zoom. If an electronic zoom is used, the image field specified from the picture signal of a full pixel will be started, and processing changed into the number of record pixels concerning a setup will be performed.

[0032] Moreover, image pick-up equipment 10 has the resizing function to change the number of record pixels after image recording (contraction), and the trimming preservation function which reproduces an image after image recording, specifies a desired image field, and is saved as a new file. A resizing function reduces the number of pixels, without changing the field angle of a record image, and is realized by pixel infanticide etc. the function that a trimming preservation function is similar to an electronic zoom function -- it is -- some record images (former image) -- a field is started and the field of

the number of pixels smaller than a record image is generated.

[0033] When CPU controls the signal-processing section according to the directions from a control panel 34, the above-mentioned electronic zoom function, a resizing function, a trimming preservation function, etc. are realized.

[0034] CPU28 is a control section which carries out generalization control of this camera system according to a predetermined program, and controls actuation of each circuit in image pick-up equipment 10 based on the indication signal from a control panel 34. Various data required for the program and control which CPU28 performs etc. are stored in ROM30, and RAM32 is used as a working-level month field of CPU28.

[0035] In addition, in order that a control panel 34 may choose the mode of operation of image pick-up equipment 10, various kinds of actuation means, such as key switches, such as a cancel key for performing elimination of the object of requests, such as the cross-joint key which inputs directions of a mode-selection switch, selection actuation (cursor-advance actuation) of a menu item, coma delivery / coma return of a playback image, etc., etc., the Enter key which directs decision (registration) of selections and activation of operation, and selections, and cancellation of directions, an electric power switch, a zoom switch, and a release switch, contain.

[0036] CPU28 controls the image pick-up sections, such as an image sensor 16, according to various photography conditions (exposure conditions, stroboscope luminescence existence, photography mode, etc.) according to the indication signal inputted from a control panel 34. For example, CPU28 will perform automatic exposure (AE) control and automatic-focusing accommodation (AF) control, if the half-push of a release switch (S1 =ON) is detected, and if all push of a release switch (S2=ON) is detected, it will start the exposure and read-out control for capturing the image for record. Moreover, CPU28 controls luminescence of flash arc tubes (light-emitting part), such as delivery and xenon tubing, for a command to the stroboscope control circuit which is not illustrated if needed.

[0037] The signal-processing section 22 performs a focal evaluation value operation, AE operation, etc. based on the picture signal incorporated following the half-push of a release switch (S1 =ON) including the auto operation part which performs an operation required for AE and AF control, and tells the result of an operation to CPU28.

[0038] If all push of a release switch (S2 =ON) is detected, CPU28 will control a diaphragm and an electronic shutter and will perform exposure control while it controls the motor for a lens drive which is not illustrated based on the result of a focal evaluation value operation and moves an optical lens 14 to a focus location. In this way, after passing through predetermined signal processing in the signal-processing section 22, the incorporated image data is sent to the JPEG compression zone 26, and is compressed according to a compression format of a JPEG method. In addition, compressed format is not limited to JPEG, but the method of MPEG and others may be adopted, and the compression engine corresponding to the compressed format used is used.

[0039] The compressed image data is recorded on a memory card 12 through the card interface section 36. A means to save image data is not limited to the semiconductor memory represented with a memory card 12, but various media, such as a magnetic disk, an optical disk, and a magneto-optic disk, can be used for it. Moreover, you may be the record medium (internal memory) built not only in removable media but in image pick-up equipment 10.

[0040] Next, the configuration of the signal-processing section 22 is explained.

[0041] The signal-processing section 22 is equipped with ROM44 in which the white balance (WB) gain section 40, the gamma correction section 42, and a correction factor are stored, the color interpolation section 46, the YC transducer 48, the profile emphasis section 50, the noise reduction processing section 52, and the saturation emphasis section 54 as shown in drawing 2.

[0042] WB gain section 40 performs the gain adjustment of each chrominance signal based on the command from CPU28 including the gain adjustable amplifier for fluctuating the level of the chrominance signal of R, G, and B. The signal by which gain processing was carried out in WB gain section 40 is sent to the gamma correction section 42.

[0043] With reference to the data in ROM44, the gamma correction section 42 changes input-output

behavioral characteristics so that it may become a desired gamma property. The picture signal by which the gamma correction was carried out is sent to the color interpolation section 46. The color interpolation section 46 is the processing section which calculates the color of each point by interpolating spatial gap of the chrominance signal accompanying the color filter array structure of an image sensor 16 (synchronization). In obtaining an RGB code from one image sensor (vener), such color interpolation processing is needed.

[0044] The signal generated in the color interpolation section 46 is sent to the YC transducer 48, and is changed into a brightness (Y) signal and a color-difference signal (Cr and Cb) from an RGB code here. The brightness and color-difference signal (YCr Cb) generated by the YC transducer 48 are memorized in an image memory 24. Subsequently, after profile amendment of a luminance signal is performed in the profile emphasis section 50, in the noise reduction processing section 52, noise reduction, such as data smoothing and median filter processing, is performed. Saturation amendment of as opposed to [in / further / the saturation emphasis section 54] a color-difference signal (Cr and Cb) in the data processed in the noise reduction processing section 52 is performed.

[0045] However, the sequence of processing of profile amendment, noise reduction, and saturation emphasis is not limited to what was shown in drawing 2 , but can be replaced suitably.

[0046] Each processing section of WB gain section 40 and others is controlled by CPU28 according to various photography modes, photography conditions, etc. which were set up by the user.

[0047] The ON/OFF change of the noise reduction function in the noise reduction processing section 52, or about selection of the mode of operation of the noise reduction processing section 52, modification of the depth (frequency band which passes a filter) of noise reduction etc. CPU28 judges according to the information on the number mode of record pixels (image size) memorized by RAM32, an electronic zoom scale factor, the information on a series of number modes of record pixels further used for the photography till then, etc., and control which changes work of the noise reduction processing section 52 is performed.

[0048] Next, actuation of the constituted image pick-up equipment 10 is explained like the above.

[0049] Drawing 3 is a flow chart which shows the example of control which carries out adjustable [of the contents of noise reduction processing] according to use of an electronic zoom.

[0050] After being in a photography standby condition (step S110) as [showed / in this drawing], CPU28 judges the use existence (ON/OFF) of an electronic zoom function (step S112). When using an electronic zoom (at the time of a YES judging), processing which sets the noise reduction processing in the noise reduction processing section 52 as "ON" is performed (step S114), and the number of record pixels of the image recorded after electronic zoom processing is judged (step S116). And control which changes the filtering function of the noise reduction processing section 52 according to the number of record pixels is performed. That is, when the number of record pixels is "3M Size", a 3x3 smoothing filter is applied to the noise reduction processing section 52 (step S118). A 3x3 smoothing filter is a filter which outputs the average of 9 pixels inputted, as shown in drawing 4 .

[0051] In step S116 of drawing 3 , when the number of record pixels is "1M Size", a 5x5 smoothing filter is applied to the noise reduction processing section 52 (step S120). A 5x5 smoothing filter is a filter which outputs the average of 25 pixels inputted, as shown in drawing 5 .

[0052] Moreover, in step S116 of drawing 3 , when the number of record pixels is "VGA size", the 9-pixel median filter of 3x3 is applied to the noise reduction processing section 52 (step S122). A 9-pixel median filter is a filter which outputs the median of the 9-pixel data inputted.

[0053] A filter with the large depth (band of a filter) of noise reduction is applied, so that the number of record pixels is small. In steps S118 and S120 or S122, after a filter is determined, it progresses to step S130 and photography actuation is performed according to directions of a photography person. While logging processing of an image was performed according to the specified electronic zoom scale factor, after predetermined signal processing explained by drawing 2 is performed, the image data acquired by photography is compressed and is recorded on a memory card 12. After image recording returns to the photography standby condition of step S110.

[0054] In not using an electronic zoom in step S112 (at the time of NO judging), it sets the noise

reduction processing in the noise reduction processing section 52 as "OFF" (step S124). Then, it progresses to step S130, photography actuation is performed according to directions of a photography person, and a photography image is recorded.

[0055] That is, when not using an electronic zoom, noise reduction of the noise reduction processing section 52 is not carried out. Since the problem of emphasis of the low frequency noise accompanying image expansion does not generate this when recording with ** full size In recording the image of size smaller than a full size by setup in the number mode of record pixels, without using that processing of noise reduction is unnecessary, and ** electronic zoom (resizing is also included) It is based on effectiveness similar to a low pass filter (LPF) being substantially expectable with the infanticide processing accompanying the number conversion of pixels, data smoothing, etc. (that is, the number transform-processing section of pixels functioning as Pre-LPF about processing of noise reduction) etc. [0056] On the other hand, at the time of an electronic zoom, although the number of pixels comes to be small, an image is Pre-LPF which is the above since the number of pixels is reduced by logging a part. The noise reduction effectiveness to depend is not expectable. Therefore, as steps S118-S122 explained, at the time of electronic zoom use, noise reduction is processed by the noise reduction processing section 52. When the number of pixels becomes fewer with an electronic zoom, it responds to a low frequency noise becoming an image with the smaller number of pixels has a larger dilation ratio at the time of playback, and is easy to be emphasized, and the optimal noise reduction approach (filter) by which the thing which has the small number of pixels makes noise reduction deep (the band of a filter is enlarged) corresponding to the number of pixels like is chosen.

[0057] Since according to the image pick-up equipment 10 concerning this operation gestalt deep noise reduction was beforehand applied at the time of image recording about the image (small image which is a pixel number) of size with which a high dilation ratio is easy to be applied when indicating the image by playback with image perusal equipments, such as an image viewer, the feeling of a noise of each image can be made into abbreviation homogeneity.

[0058] In addition, although it decided not to perform noise reduction in the flow chart of drawing 3 when not carrying out an electronic zoom, the applicability of this invention is not limited to this example. For example, at the time of an electronic zoom OFF, LPF which leaves a band further rather than a 3x3 smoothing filter may be used.

[0059] Next, other examples of control about noise reduction processing are explained.

[0060] Drawing 6 is a flow chart which shows the example of control which carries out adjustable [of the contents of noise reduction processing] according to extent of the modification, when changed into the number mode of record pixels of smaller image size as compared with the image size in a series of photography by the user. Moreover, drawing 7 is a judgment table for determining a noise reduction method. This table data is stored in ROM30 connected to CPU28 explained by drawing 1.

[0061] According to drawing 6, after being in a photography standby condition (step S210), CPU28 judges whether modification of image size (the number of record pixels) was specified by the user (step S212). Since it becomes fixed [a dilation ratio] from the continuity of pixel size at the time of slide show playback when the setup of image size is not changed as compared with the time of the last photography, a feeling of a noise is also abbreviation regularity between continuous images, and sense of incongruity is not generated. Therefore, when image size is not changed (at the time [Setting to step S212.] of NO judging), noise reduction processing of the noise reduction processing section 52 is set as OFF (step S214).

[0062] When image size is changed in step S212, it progresses to step S216. At step S216, it judges whether photography spacing is less than predetermined time (for example, less than for 1 minute). Photography spacing (predetermined time) used as the criteria of a judgment is set as a value the relevance between images is presumed to be. CPU28 supervises the elapsed time from the last photography time of day, and judges photography spacing.

[0063] When photography spacing exceeds predetermined time in step S216, it is thought that there is little relevance between images, and even if the difference in a feeling of a noise occurs between images, a user is expected to be hard to memorize sense of incongruity. Therefore, when photography spacing

exceeds predetermined time (at the time [Setting to step S216.] of NO judging), noise reduction processing of the noise reduction processing section 52 is set as OFF (step S218).

[0064] On the other hand, when [that] photography spacing is less than predetermined time in step S216, it is thought that the relevance between images is high, and if variation is in a feeling of a noise between images, a user will tend to memorize sense of incongruity at the time of slide show playback. Therefore, when photography spacing is less than predetermined time (at the time [Setting to step S216.] of a YES judging), according to the variation of image size, the mode of the noise reduction processing section 52 is changed (step S220).

[0065] Specifically according to the table shown in drawing 7, the mode of the noise reduction processing section 52 is determined. According to drawing 7, the filter which should be applied from the relation between a series of number modes of pixels and this photography mode is chosen. Based on the photography hysteresis information on the past left behind to RAM32, CPU28 judges a series of number modes of pixels.

[0066] In this example, let the medians of the record size of three sheets photoed immediately before be "a series of number modes of pixels" as a degree type (1) shows.

[0067]

[Equation 1]

The "a series of number modes of pixels" = Med [Size_G (n-3), Size_G (n-2), Size_G (n-1)] -- (1)

However, Size_G (n-i) i The record size of the photography image in front of ** (2 i= 1, 3) is shown.

[0068] If the table of drawing 7 is followed, when the number of record pixels in this photography mode will become small compared with a series of number modes of pixels, comparatively strong noise reduction is performed. For example, a series of number modes of pixels are "3M Sizes", and when this photography mode is "1M size", a 5x5 smoothing filter is applied. A series of number modes of pixels are "3M Sizes", and when this photography mode is "VGA size", a 9-pixel median filter is applied.

[0069] Thus, after performing processing which changes a filter in step S220 shown in drawing 6, it progresses to step S230 and photography actuation is performed according to directions of a photography person. Moreover, it progresses to step S230 after this setup also with the case where noise reduction OFF is set up in step S214 or step S218.

[0070] After performing photography actuation according to directions of a photography person and ending record of an image, it returns to the photography standby condition of step S210.

[0071] When a change in image size smaller than the image size in a series of photography is performed according to the example of control which drawing 6 showed, noise reduction processing is carried out or it changes to high noise reduction processing of the noise reduction effectiveness.

[0072] In this way, although a dilation ratio is changed according to the number of record pixels in order to obtain fixed output size when carrying out continuation automatic playback of two or more recorded images with image output equipment, such as an image viewer Even if image size (the number of record pixels) is changed at the time of the playback of an image group recorded with the image pick-up equipment 10 of this operation gestalt, the image appreciation into which a feeling of a noise was unified is attained.

[0073] In addition, a setup on the table of drawing 7 is an example, it may detect change of the filter to which the type and multiplier of a filter are changed according to the approach and brightness which otherwise use a smoothing filter and a median filter together, or brightness, may judge an edge, and may hold a table similar to drawing 7 using the accommodative filter which does not perform noise reduction processing into the edge part.

[0074] Moreover, although this operation gestalt explained covering a noise low-pass filter to a luminance signal, the same table is held to the color-difference signal, and processing accommodative is also possible.

[0075] Furthermore, when an electronic zoom is used together and an electronic zoom scale factor becomes high, it is more desirable than the filter defined on the table of drawing 7 to use the high filter of the noise reduction effectiveness.

[0076] Although the gestalt of the above-mentioned implementation explained the digital camera to the

example The applicability of this invention is not limited to this. Like a video camera and a DVD movie camera Are widely applicable to the equipment which has the function which changes and records a photographic subject image on an electrical signal using an image sensor. This invention is applicable also about information machines and equipment, such as not only a product field called an electronic camera but a portable telephone with which the image pick-up function was added, a Personal Digital Assistant (PDA), a personal computer, etc.

[0077]

[Effect of the Invention] Since it carried out to a controllable configuration so that the noise reduction processing by the noise reduction processing means carries out or the noise reduction effectiveness of a noise reduction processing means may heighten when the image which changed into small image size with the electronic variable-power processing means is recorded according to the image pick-up equipment concerning this invention, as having explained above, it is possible in the stable noise reduction do not depend to the noise reduction function of image output equipment.

[0078] Moreover, since it was made the configuration controllable to carry out noise reduction processing or to heighten the noise reduction effectiveness of a noise reduction processing means when a change in image size smaller than the image size in a series of photography was performed according to the image pick-up equipment concerning this invention, the feeling of a noise of each image at the time of carrying out continuation playback of the record image with an image viewer etc. can be carried out to homogeneity.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the configuration of the image pick-up equipment concerning the operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The block diagram showing the detail configuration of the signal-processing section shown in drawing 1

[Drawing 3] The flow chart which shows the example of control of the noise reduction processing in the image pick-up equipment concerning this operation gestalt

[Drawing 4] Drawing showing the weight configuration of a 3x3 smoothing filter

[Drawing 5] Drawing showing the weight configuration of a 5x5 smoothing filter

[Drawing 6] The flow chart which shows other examples of control of the noise reduction processing in the image pick-up equipment concerning this operation gestalt

[Drawing 7] The graph showing the noise reduction method modification table used in the control shown in drawing 6

[Description of Notations]

10 [-- The A/D-conversion section, 22 / -- The signal-processing section, 24 / -- An image memory, 28 / -- CPU, 32 / -- RAM, 52 / -- Noise reduction processing section] -- Image pick-up equipment, 12 -- A memory card, 16 -- An image sensor, 20

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

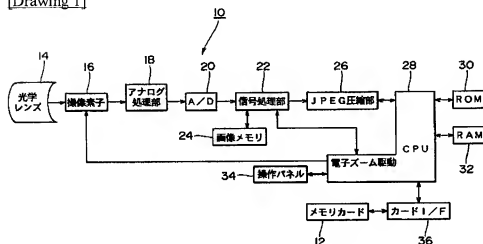
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

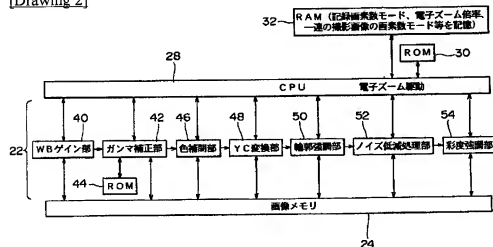
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



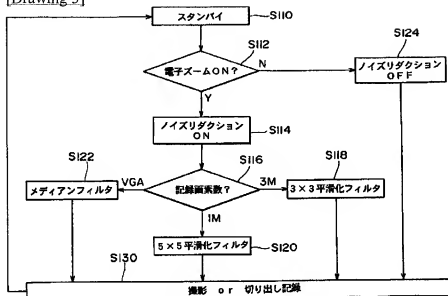
[Drawing 4]

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

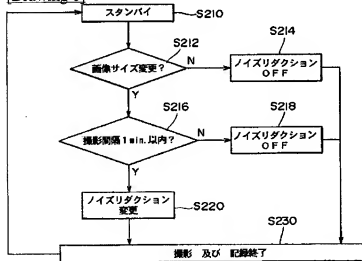
[Drawing 5]

1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25

[Drawing 3]



[Drawing 6]



[Drawing 7]

		今回の撮影モード			
		VGA	1M	3M	6M
1 画の撮影モード	VGA
	1M	5×5 平滑化フィルタ	.	.	.
	3M	9 画素 メディアン	5×5 平滑化フィルタ	.	.
	6M	9 画素 メディアン	9 画素 メディアン	5×3 平滑化フィルタ	.

[Translation done.]

(51) Int.Cl. ⁷	識別番号	F I	サーチコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	F 5 C 0 2 2
5/232		5/232	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-74147(P2002-74147)

(22) 出願日 平成14年3月18日 (2002.3.18)

(71) 出願人 00003201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市トヨタ210番地

(72) 発明者 小林 寛和

埼玉県朝霞市京水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

(73) 発明者 田丸 雅也

埼玉県朝霞市京水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100083118

弁理士 松浦 隆三

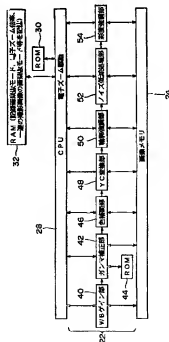
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置で画像を記録する際に、電子ズーム倍率や記録画素数に応じてノイズ低減処理の動作を制御することにより、画像再生時の拡大処理に起因するノイズ感を低減し、連続再生時のノイズ感を略均一化する。

【解決手段】 本発明が適用された撮像装置は、電子ズーム機能やトリミング保存機能などによってフルサイズよりも小さい画像サイズ（記録画素数）に変換して画像を記録する場合に、ノイズ低減処理部52によるノイズ低減処理を実施し、或いはノイズ低減処理部52のノイズ低減効果を高めるように、フィルタの種類や通過帯域特性などをCPU28によって可変制御する。また、過去に実施された一連の撮影における画像サイズを判断し、一連の画像サイズよりも小さい画像サイズへの切り替えが行われた場合に、ノイズ低減処理を実施し、或いはノイズ低減処理部52のノイズ低減効果を高めるように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体の光学像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段を介して取得した画像信号を記録媒体に記録する記録手段と、を有する撮像装置において、

前記撮像手段を介して取得された画像信号又は前記記録媒体から読み出した画像信号の一部範囲を切り出し、当該一部範囲の画像内容を示す画像信号を生成する信号処理を行う電子変倍処理手段と、

前記電子変倍処理手段によって生成される画像を前記記録媒体に記録する際に、当該生成される画像の倍率又は画像サイズに応じて前記ノイズ低減処理手段の動作を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記ノイズ低減処理手段は、ノイズ低減効果の異なる複数種類のノイズ低減処理を実施し得るノイズ低減処理手段であり、

前記制御手段は、前記電子変倍処理手段で生成される画像の倍率又は画像サイズに応じて前記ノイズ低減処理手段のノイズ低減特性を変更する制御を行うことを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 被写体の光学像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段を介して取得した画像信号を記録媒体に記録する記録手段と、を有する撮像装置において、

前記記録媒体に記録する画像のサイズを設定する画像サイズ設定手段と、

前記撮像手段を介して取得された画像信号から前記画像サイズ設定手段で設定された画像サイズの画像信号を生成する記録画像生成手段と、

入力された画像信号のノイズ成分を低減させる処理を行うノイズ低減処理手段と、

過去に実施された一連の撮影における画像サイズと今回の撮影に係る画像サイズを比較し、その比較結果に基づいて前記ノイズ低減処理の動作を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は撮像装置に係り、特に画像信号のノイズ低減処理を行う手段を備えた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 特開2001-186366号公報は、プリンタに適用される画像信号処理技術に関し、色ノイズ低減処理工程と画像サイズの抵償処理（画像スケール処理工程）の順序をスケール率に応じて最適化する制御方法が提案されている。すなわち、プリンタに画像を出力する場合、画像拡大処理に伴って視覚的に好

ましくない低周波ノイズが強調されてしまうことを防ぐために、色ノイズ低減処理を先に行い、その後拡大処理を実施している。また、同公報によれば、彩度強調や明度補正の処理によってノイズの帯域が広がることに配慮して、色ノイズ低減処理を先に行い、その後彩度強調や明度補正などの補正処理を実施している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記公報に開示された従来の技術は、プリンタの画像処理に関するものであって、デジタルカメラなどの撮像装置における画像処理とは異なる。また、上記公報によれば、色ノイズ低減処理後の画像に対して画像の特徴量に応じて彩度強調などの補正内容を制御しているが、撮像装置に特有の電子ズーム機能とノイズ低減の関係について開示がない。

【0004】 更に、デジタルカメラによる撮影画像をモニタ等に表示する場合、画素数が小さいとフルサイズ（最大記録画素数）の画像に比べて高い拡大率（低い縮小率）が適用されるケースが多く、低周波なノイズが強調されてしまうという問題がある。記録した画像を連続自動再生（スライドショー再生）する際には、拡大率の異なる画像についてノイズ感が異なり、違和感を感じることもある。

【0005】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、画像再生時に使用される画像出力機器（画像ビューワ、プリンタなど）によって実施される画像拡大処理に起因するノイズ感を低減させるべく、画像出力機器が行うノイズ低減処理よりも安定したノイズ低減が可能な撮像装置を提供することを目的とする。

【0006】 また、本発明は、記録した複数の画像を画像ビューワ等で連続再生する際に、ノイズ感の統一された画像鑑賞が可能となる画像を記録することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記目的を達成するために、被写体の光学像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段を介して取得した画像信号を記録媒体に記録する記録手段と、を有する撮像装置において、前記撮像手段を介して取得された画像信号又は前記記録媒体から読み出した画像信号の一部範囲を切り出し、当該一部範囲の画像内容を示す画像信号を生成する信号処理を行う電子変倍処理手段と、入力された画像信号のノイズ成分を低減させる処理を行うノイズ低減処理手段と、前記電子変倍処理手段によって生成される画像を前記記録媒体に記録する際に、当該生成される画像の倍率又は画像サイズに応じて前記ノイズ低減処理手段の動作を制御する制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0008】 制御手段の制御態様としては、前記電子変倍処理手段による変倍処理を実施して画像を記録する場

合に前記ノイズ低減処理手段によるノイズ低減処理を実施させる一方、前記電子変倍処理手段による変倍処理を実施せずに画像を記録する場合には前記ノイズ低減処理手段によるノイズ低減処理を実施しないように前記ノイズ低減処理手段の動作を制御する態様（すなわち、ノイズ低減処理のON/OFF制御）、又はノイズ低減処理のノイズ低減特性（フィルタの種類や通過帯域特性など）を可変制御する態様などが含まれる。

【0009】なお、記録媒体は、撮像装置に対して着脱自在な媒体（リムーバブルメディア）であってもよいし、撮像装置に内蔵された記憶装置（例えば、内部メモリや内蔵ハードディスクなど）であってもよい。

【0010】本発明は、撮像手段を介して取得した画像信号の一部範囲を切り出し、当該切り出し部分の画像信号を生成して、これを記録媒体に記録する機能（電子ズームを使用した撮影機能）、或いは記録媒体に記録した画像信号の一部範囲を切り出して、当該切り出し部分の画像信号を生成して、これを記録媒体に記録する機能（トリミング保存機能）のように、画像信号の一部範囲を切り出すことによって画像サイズを縮小して記録する記録モードを有している撮像装置について、画像の倍率（電子ズーム倍率）或いは画像サイズに応じて、ノイズ低減処理の実施（ON）/不実施（OFF）、或いはノイズ低減特性を変更するようにしている。

【0011】従来、小さい画像サイズで記録された画像を画像出力機器で再生する場合には、大きな拡大率が適用される可能性が高く、その拡大処理によってノイズが強調されるという欠点があるが、本発明の撮像装置によれば、電子変倍処理手段を用いて小さい画像サイズに変換して画像を記録する場合に、ノイズ低減処理手段によるノイズ低減処理を実施し、或いはノイズ低減処理手段の処理内容をよりノイズ低減効果の高い処理内容に変更することが可能である。

【0012】こうして得られた画像は、ズーム倍率の高い画像又は画像サイズの小さい画像ほどノイズ低減効果の高いノイズ低減処理が実施されることになり、画像出力機器で実施されるノイズ低減機能によらず、安定したノイズ低減が可能である。

【0013】本発明の他の態様によれば、前記ノイズ低減処理手段は、ノイズ低減効果の異なる複数種類のノイズ低減処理を実施し得るノイズ低減処理手段であり、前記制御手段は、前記電子変倍処理手段で生成される画像の倍率又は画像サイズに応じて前記ノイズ低減処理手段のノイズ低減特性を変更する制御を行うことを特徴としている。

【0014】かかる態様により、電子変倍処理手段で生成される画像の倍率が大きいために、又は画像サイズが小さいほど、比較的強いノイズ低減作用のある処理手段に切り替えることができる。

【0015】また、前記目的を達成するために本発明

は、被写体の光学像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段を介して取得した画像信号を記録媒体に記録する記録手段と、を有する撮像装置において、前記記録媒体に記録する画像のサイズを設定する画像サイズ設定手段と、前記撮像手段を介して取得された画像信号から前記画像サイズ設定手段で設定された画像サイズの画像信号を生成する記録画像生成手段と、入力された画像信号のノイズ成分を低減させる処理を行うノイズ低減処理手段と、過去に実施された一連の撮影における画像サイズと今回の撮影に係る画像サイズを比較し、その比較結果に基づいて前記ノイズ低減処理の動作を制御する制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0016】「一連の撮影における画像サイズ」を判定する手段としては、例えば、直前の複数枚の撮影について画像サイズを記憶し、これらの平均値或いは中央値などの適当な代表値を「一連の撮影における画像サイズ」として扱う態様がある。

【0017】ノイズ低減処理の動作の制御例としては、例えば、一連の撮影における画像サイズに対して今回の撮影に係る画像サイズが小さい場合には、前記ノイズ低減処理手段によるノイズ低減処理を実施する態様がある。また、前記一連の撮影における画像サイズに対する今回の撮影に係る画像サイズが小さく、かつサイズの変化量が大きいほど、よりノイズ低減効果の高いノイズ低減処理が実施されるようにノイズ低減特性を可変制御する態様がある。

【0018】本発明によれば、一連の撮影における画像サイズよりも小さい画像サイズへの切り替えが行われた場合に、ノイズ低減処理を実施し、或いは、ノイズ低減効果の高い処理内容に切り替えることができる。こうして、記録された画像は、一連の撮影で記録した画像に比べてノイズの少ない画像が得られる。したがって、記録された複数の画像を画像ビューワ等で連続再生する場合には、画像サイズ（記録画素数）が変更されても、ノイズ感の統一された画像鑑賞が可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係る撮像装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0020】図1は本発明の実施形態に係る撮像装置の構成図である。この撮像装置10は、被写体の光学像をデジタル画像データに変換してメモカード12に記録するデジタルカメラであり、主として、光学レンズ14、撮像素子16、アナログ処理部18、A/D変換部20、信号処理部22、画像メモリ24、JPEG圧縮部26、中央処理装置（CPU）28、ROM30、RAM32、操作パネル34、カードインターフェース部36等から構成される。

【0021】撮像素子16は、CCD型或いはCMOS型などに代表されるイメージセンサであり、光学レンズ14を通過した被写体情報を光電変換する。撮像素子1

6の受光面には多数のフォトダイオード(感光画素)が二次元的に配列され、各フォトダイオードに対応して赤(R)、緑(G)、青(B)の原色カラーフィルタが所定の配列構造(バイヤー、GSTライプなど)で配置されている。

【0022】光学レンズ14を介して撮像素子16の受光面に結像された被写体像は、各フォトダイオードによって入射光量に応じた量の信号電荷に変換され、図示せぬドライバ回路から与えられるパルスに基づいて信号電荷に応じた電圧信号(画像信号)として順次読み出される。

【0023】撮像素子16は、シャッターゲートパルスのタイミングによって各フォトダイオードの電荷蓄積時間(シャッタースピード)を制御する電子シャッター機能を有している。撮像素子16の動作(露光、読み出し等)はCPU28により制御される。撮像素子16から出力された画像信号はアナログ処理部18に送られ、アナログ処理部18においてアログゲイン、CDS(相関二重サンプリング)などの処理が行われる。

【0024】アログ処理部18で生成された信号は、A/D変換部20を介してデジタル信号に変換された後、信号処理部22に送られる。信号処理部22は、ホワイトバランス(WB)補正、輝度・色差信号生成、ガンマ補正、輪郭補正、電子ズーム機能による変倍(拡大/縮小)処理、画素数の変換(リサイズ)処理などの各種処理を実施する画像処理手段である。CPU28からのコマンドに従って画像信号を処理する。本発明の特徴事項の一つであるノイズ低減処理部(図2中符号)もこの信号処理部22に含まれる。なお、ノイズ低減に関する信号処理部22の具体的な構成例については図2において後述する。

【0025】図1に示したように、信号処理部22は、処理途中の画像を一時記憶できる画像メモリ24を備えており、CPU28の制御に従って画像メモリ24を利用しながら画像信号の処理を行う。

【0026】電子ズーム機能は、画像処理技術によって画像信号を電子的に処理することにより拡大画像を得る機能である。本実施形態の撮像装置10では、設定されている記録画素数モードに応じて、画質劣化が生じない範囲で電子ズームによる倍率の可変範囲が制限されている。

【0027】すなわち、撮像装置10の最大記録画素数(フルサイズ)による記録時にはフル画素を使用するため、電子ズームによる拡大処理を行うと、画素補間によって新たな画素点の生成が行われ、画質劣化が生じる。したがって、フルサイズ記録時には電子ズームの使用が禁止される。

【0028】記録画素数モードがフルサイズより小さい場合は、フル画素から画素数を減らす方向の処理(間引き処理や平滑化処理など)を行うため、画質劣化は問

題にならない。したがって、フルサイズより小さい記録画素数の場合に限り、電子ズームの使用が可能となる。この場合、記録画素数が小さいほど電子ズームの拡大率を大きく設定することができる。

【0029】例えば、本実施形態に係る撮像装置10は、記録画素数を4段階に設定することができるものとする。すなわち、最大記録画素数(フルサイズ)である6Mサイズ(2832×2128画素)、3Mサイズ(2048×1536画素)、1Mサイズ(1280×960画素)、VG Aサイズ(640×480画素)のうち何れかの記録画素数モードを選択することができる。

【0030】なお、圧縮率については、1/4JPGに相当する「FINE」、1/8JPGに相当する「NORMAL」、1/16JPGに相当する「BASIC」の何れかを選択することができるものとし、記録画素数(画像サイズ)と圧縮率の組み合わせに応じて、画質やファイルサイズが異なる。もちろん、本発明の実施に際して記録画素数及び圧縮率の設定は、上記の例に限定されない。撮像装置10に搭載される撮像素子16や信号処理系の性能等に応じて記録画素数や圧縮率は変更可能である。

【0031】本撮像装置10によれば、6Mサイズで記録する場合には、電子ズームは使用不能であり、3Mサイズ以下の記録画素数モードの場合に電子ズームを使用できる。電子ズームが使用されると、フル画素の画像信号から指定された画像領域を切り出し、設定に係る記録画素数に変換する処理が行われる。

【0032】また、撮像装置10は、画像記録後に記録画素数を変更(縮小)するリサイズ機能や、画像記録後に画像を再生し、所望の画像領域を指定して新規ファイルとして保存するトリミング保存機能を有している。リサイズ機能は、記録画像の画角を変えずに画素数を減らすものであり、画素間引きなどによって実現される。トリミング保存機能は、電子ズーム機能と類似の機能であり、記録画像(元画像)の一部領域を切り出して、記録画像より小さい画素数のファイルを生成するものである。

【0033】操作パネル34からの指示に従いCPUが信号処理部を制御することにより、上記した電子ズーム機能、リサイズ機能、トリミング保存機能などが実現される。

【0034】CPU28は、所定のプログラムに従って本カメラシステムを統括制御する制御部であり、操作パネル34からの指示信号に基づいて撮像装置10内の各回路の動作を制御する。ROM30にはCPU28が実行するプログラム及び制御に必要な各種データ等が格納され、RAM32はCPU28の作業用領域として利用される。

【0035】なお、操作パネル34は、撮像装置10の動作モードを選択するためモード選択スイッチ、メニュー項目の選択操作(カーソル移動操作)や再生画像のコ

マ送り/コマ戻し等の指示を入力する十字キー、選択項目の確定(登録)や動作の実行を指示する実行キー、選択項目など所望の対象の消去や指示のキャンセルを行うためのキャンセルキーなどのキースイッチ、電源スイッチ、ズームスイッチ、リリーズスイッチなど各種の操作手段を含む。

【0036】CPU28は操作パネル34から入力される指示信号に応じて種々の撮影条件(露出条件、ストロボ発光有無、撮影モードなど)に従い、撮像素子16などの撮像部を制御する。例えば、CPU28は、リリーズスイッチの半押し(S1=ON)を検知すると自動露出(AE)制御及び自動焦点調節(AF)制御を行い、リリーズスイッチの全押し(S2=ON)を検知すると、記録用の画像を取り込むための露光及び読み出し制御を開始する。また、CPU28は必要に応じて図示せぬストロボ制御回路にコマンドを送り、キセノン管などの閃光発光管(発光部)の発光を制御する。

【0037】信号処理部22は、AE及びAF制御に必要な演算を行うオート演算部を含む、リリーズスイッチの半押し(S1=ON)に起動して取り込まれた画像信号に基づいて焦点評価値演算やAE演算などを行い、その演算結果をCPU28に伝える。

【0038】リリーズスイッチの全押し(S2=ON)が検知されると、CPU28は焦点評価値演算の結果に基づいて図示せぬレンズ駆動用モータを制御し、光学レンズ14を合焦位置に移動させるとともに、絞りや電子シャッターを制御して、露出制御を行う。こうして、取り込まれた画像データは、信号処理部22において所定の信号処理を経た後、JPEG圧縮部26に送られ、JPEG方式の圧縮フォーマットに従って圧縮される。なお、圧縮形式はJPEGに限定されず、MPEGその他の方式を採用してもよく、使用される圧縮形式に対応した圧縮エンジンが用いられる。

【0039】圧縮された画像データは、カードインターフェース部36を介してメモ리카ード12に記録される。画像データを保存する手段は、メモ리카ード12で代表される半導体メモリに限定されず、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスクなど、種々の媒体を用いることができる。また、リムーバブルメディアに限らず、撮像装置10内に内蔵された記録媒体(内部メモリ)であってもよい。

【0040】次に、信号処理部22の構成について説明する。

【0041】信号処理部22は、図2に示すように、ホワイトバランス(WB)ゲイン部40、ガンマ補正部42、補正係数が格納されているROM44、色補正部46、YC変換部48、輪郭強調部50、ノイズ低減処理部52、彩度強調部54を備えている。

【0042】WBゲイン部40は、R、G、Bの色信号のレベルを増減するためのゲイン可変アンプを含み、C

P28からの指令に基づいて各色信号のゲイン調整を行う。WBゲイン部40においてゲイン処理された信号は、ガンマ補正部42に送られる。

【0043】ガンマ補正部42は、ROM44内のデータを参照して、所望のガンマ特性となるように入出力特性を変換する。ガンマ補正された画像信号は色補正部46に送られる。色補正部46は、撮像素子16のカラーフィルタ配列構造に伴う色信号の空間的なズレを補正して各点の色を計算(同時化)する処理部である。一つの撮像素子(単板)からRGB信号を得る場合には、このような色補正処理が必要となる。

【0044】色補正部46で生成された信号はYC変換部48に送られ、ここでRGB信号から輝度(Y)信号及び色差信号(Cr,Cb)に変換される。YC変換部48で生成された輝度・色差信号(YCrCb)は、画像メモリ24に記憶される。次いで、輪郭強調部50において輝度信号の輪郭補正が行われた後、ノイズ低減処理部52において平滑化処理、メディアンフィルタ処理などのノイズリダクションが行われる。ノイズ低減処理部52で処理されたデータは、更に彩度強調部54において色差信号(Cr,Cb)に対する彩度補正が行われる。

【0045】ただし、輪郭補正、ノイズリダクション、彩度強調の処理の順序は図2に示したものに限定されず、適宜入れ替えが可能である。

【0046】WBゲイン部40その他の各処理部は、ユーザによって設定された種々の撮影モード、撮影条件などに従い、CPU28によって制御される。

【0047】ノイズ低減処理部52におけるノイズリダクション機能のON/OFF切り替え、或いはノイズリダクションの深さ(フィルタを通過する周波数帯域)の変更など、ノイズ低減処理部52の動作モードの選択については、RAM32に記憶された記録画像素数モード(画像サイズ)の情報、電子ズーム倍率、更に、それまでの撮影に使われた一連の記録画像素数モードの情報などに応じてCPU28が判断し、ノイズ低減処理部52の働きを変更する制御を行う。

【0048】次に、上記の如く構成された撮像装置10の動作について説明する。

【0049】図3は、電子ズームの使用に応じてノイズ低減処理の内容を可変する制御例を示すフローチャートである。

【0050】図4に示すように、撮影スタンバイ状態(ステップS110)になった後、CPU28は電子ズーム機能の使用有無(ON/OFF)を判断する(ステップS112)。電子ズームを使用する場合(YES判定時)、ノイズ低減処理部52におけるノイズリダクション処理を「ON」に設定する処理を行い(ステップS114)、電子ズーム処理後に記録される画像の記録画像素数を判断する(ステップS116)。そして、記録画像素数に応じてノイズ低減処理部52のフィルタ機能を持

り替える制御を行う。すなわち、記録画素数が「3Mサイズ」である場合には、ノイズ低減処理部52に3×3平滑化フィルタを適用する（ステップS118）。3×3平滑化フィルタは、図4に示すように、入力される9画素の平均値を出力するフィルタである。

【0051】図3のステップS116において、記録画素数が「1Mサイズ」である場合は、ノイズ低減処理部52に5×5平滑化フィルタを適用する（ステップS120）。5×5平滑化フィルタは、図5に示すように、入力される25画素の平均値を出力するフィルタである。

【0052】また、図3のステップS116において、記録画素数が「VGAサイズ」である場合は、ノイズ低減処理部52に3×3の9画素メディアンフィルタを適用する（ステップS122）。9画素メディアンフィルタは、入力される9画素のデータの中央値を出力するフィルタである。

【0053】記録画素数が小さいほど、ノイズリダクションの深さ（フィルタの帯域）が大きいフィルタが適用される。ステップS118、S120又はS122において、フィルタが決定された後、ステップS130に進み、撮影者の指示に応じて撮影動作が実行される。撮影によって取得された画像データは、指定された電子ズーム倍率に応じて画像の切り出し処理が行われるとともに、図2で説明した所定の信号処理が行われた後、圧縮されてメモリーカード12に記録される。画像記録後は、ステップS110の撮影スタンバイ状態に戻る。

【0054】ステップS112において電子ズームを使用しない場合（NO判定時）には、ノイズ低減処理部52におけるノイズリダクション処理を「OFF」に設定する（ステップS124）。その後、ステップS130に進み、撮影者の指示に応じて撮影動作を実行し、撮影画像を記録する。

【0055】つまり、電子ズームを使用しない場合はノイズ低減処理部52のノイズリダクションを実施しない。これは、フルサイズで記録する場合には、画像拡大に伴う低周波なノイズの強調という問題が発生しないために、ノイズ低減の処理が不要であること、また、電子ズームを使用せずに記録画素数モードの設定によってフルサイズよりも小さいサイズの画像を記録する場合（リサイズも含む）には、画素数変換に伴う間引き処理や平滑化処理などによって実質的にローパスフィルタ（LPF）と類似の効果が期待できること（すなわち、ノイズ低減の処理に関して画素数変換処理部はPre-LPFとして機能すること）、などに基づくものである。

【0056】これに対し、電子ズーム時は、画素数が小さなものの、画像の一部切り出しによって画素数を減らしているため、上記のPre-LPFによるノイズリダクション効果を期待できない。したがって、ステップS118～S122で説明したように、電子ズーム使用時に

はノイズ低減処理部52によってノイズ低減の処理を実施する。電子ズームによって画素数が減る場合、画素数の小さい画像ほど再生時の拡大率が大きく、低周波なノイズが強調されやすくなることに対応し、画素数の小さいものはノイズリダクションを深くする（フィルタの帯域を大きくする）ように、画素数に応じた最適なノイズリダクション方法（フィルタ）が選択される。

【0057】本実施形態に係る撮像装置10によれば、画像ビューワ等の画像閲覧装置によって画像を再生表示する際に、高い拡大率が適用されやすいサイズの画像（画素数の小さい画像）について、予め画像記録時に深いノイズリダクションをかけておくようにしたので、各画像のノイズ感を略均一にすることができる。

【0058】なお、図3のフローチャートでは、電子ズームをしない時はノイズリダクションを行わないことにしたが、本発明の適用範囲はこの例に限定されない。例えば、電子ズームOFF時には、3×3平滑化フィルタよりも更に帯域を残すLPFを用いてもよい。

【0059】次に、ノイズ低減処理に関する他の制御例を説明する。

【0060】図6は、ユーザによる一連の撮影における画像サイズと比較して、より小さい画像サイズの記録画素数モードに変更された場合に、その変更の程度に応じてノイズ低減処理の内容を可変する制御例を示すフローチャートである。また、図7は、ノイズリダクション方式を決定するための判定テーブルである。このテーブルデータは、図1で説明したCPU28に接続されているROM30内に格納されている。

【0061】図6によれば、撮影スタンバイ状態（ステップS210）になった後、CPU28はユーザによって画像サイズ（記録画素数）の変更が指定されたか否かの判定を行う（ステップS212）。前回の撮影時と比較して画像サイズの設定が変更されていない場合は、画素サイズの連続性からスライドショー再生時に拡大率も一定となるため、連続する画像間でノイズ感も略一定であり、違和感は発生しない。したがって、画像サイズが変更されない場合（ステップS212においてNO判定時）は、ノイズ低減処理部52のノイズリダクション処理をOFFに設定する（ステップS214）。

【0062】ステップS212において画像サイズが変更された場合にはステップS216に進む。ステップS216では、撮影間隔が所定時間以内（例えば、1分間以内）であるか否かの判定を行う。判定の基準となる撮影間隔（所定時間）は、画像間の関連性が推定されるような値に設定される。CPU28は前回の撮影時刻からの経過時間を監視し、撮影間隔を判定する。

【0063】ステップS216において撮影間隔が所定時間を超える場合は、画像間の関連性が少ないと考えられ、画像間でノイズ感の違いが発生してもユーザは違和感を覚えないと再考される。したがって、撮影間隔が

所定時間を超える場合（ステップS216においてNO判定時）は、ノイズ低減処理部52のノイズリダクション処理をOFFに設定する（ステップS218）。

【0064】その一方、ステップS216において撮影間隔が所定時間以内である場合には、画像間の関連性が高いと考えられ、画像間でノイズ感にバラツキがあるとスライドショー再生時にユーザは違和感を覚え易い。したがって、撮影間隔が所定時間以内の場合（ステップS216においてYES判定時）は、画像サイズの変化量に応じてノイズ低減処理部52のモードを変更する（ステップS220）。

「一連の画像数モード」

$$= \text{Med} \{ \text{Size_G}(n-3), \text{Size_G}(n-2), \text{Size_G}(n-1) \} \dots (1)$$

ただし、Size_G(n-1)は、i枚(i=1,2,3)前の撮影画像の記録サイズを示す。

【0068】図7のテーブルに従えば、今回の撮影モードの記録画像数が一連の画像数モードに比べて小さくなるときに、比較強いノイズリダクションが行われる。例えば、一連の画像数モードが「3Mサイズ」であり、今回の撮影モードが「1Mサイズ」のときは5×5平滑化フィルタを適用する。一連の画像数モードが「3Mサイズ」であり、今回の撮影モードが「VG Aサイズ」のときは9画素メディアフィルタを適用する。

【0069】このようにして、図6に示したステップS220においてフィルタの切り替える処理を行った後に、ステップS230に進み、撮影者の指示に応じて撮影動作を実行する。また、ステップS214又はステップS218においてノイズリダクションOFFの設定を行った場合についても、かかる設定後にステップS230に進む。

【0070】撮影者の指示に応じて撮影動作を実行し、画像の記録を終了すると、ステップS210の撮影スタンバイ状態に戻る。

【0071】図6の示した制御例によれば、一連の撮影における画像サイズよりも小さい画像サイズへの切り替えが行われた場合に、ノイズ低減処理を実施し、或いは、ノイズ低減効果の高いノイズ低減処理に切り替える。

【0072】こうして、記録された複数の画像を画像ビューワ等の画像出力機器によって連続自動再生する場合に、一定の出力サイズを得るために記録画像数に応じて拡大率が変更されるが、本実施形態の撮像装置10で記録した画像群の再生時には、画像サイズ（記録画像数）が変更されると、ノイズ感の統一された画像鑑賞が可能となる。

【0073】なお、図7のテーブルによる設定は一例であり、他にも平滑化フィルタとメディアフィルタを併用する方法や輝度に応じてフィルタのタイプや係数を変化させるフィルタ、或いは輝度の変化を検出してエッジを判断し、そのエッジ部分にはノイズ低減処理を施さな

【0065】具体的には、図7に示したテーブルに従ってノイズ低減処理部52のモードが決定される。図7によれば、一連の画像数モードと今回の撮影モードの関係から適用すべきフィルタが選択される。一連の画像数モードは、RAM32に残された過去の撮影履歴情報に基づいてCPU28が判断する。

【0066】本例では、次式(1)で示すとおり、直前に撮影した3枚の記録サイズの中央値を「一連の画像数モード」とする。

【0067】

【数1】

い適応的フィルタを用いて、図7に類似するテーブルを保持してもよい。

【0074】また、本実施形態では輝度信号に対してノイズ低減フィルタをかけることを説明したが、色差信号に対して同様なテーブルを保持しており、適応的に処理を施すことも可能である。

【0075】更に、電子ズームを併用した場合、電子ズーム倍率が高くなったときは、図7のテーブルで定めたフィルタよりもノイズリダクション効果の高いフィルタを用いることが好ましい。

【0076】上記実施の形態では、デジタルカメラを例に説明したが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、ビデオカメラ、DVDムービーカメラなどのように、撮像素子を用いて被写体像を電気信号に変換して記録する機能を有している装置に広く適用することができ、電子カメラという製品分野のみならず、撮像機能が付加された携帯電話機、携帯情報端末(PDA)、パソコンなどの情報機器についても、本発明を適用することができる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る撮像装置によれば、電子変倍処理手段によって小画像サイズに変換した画像を記録する場合に、ノイズ低減処理手段によるノイズ低減処理を実施し、或いはノイズ低減処理手段のノイズ低減効果を高めるように制御可能な構成にしたので、画像出力機器のノイズ低減機能に依存しない、安定したノイズ低減が可能である。

【0078】また、本発明に係る撮像装置によれば、一連の撮影における画像サイズよりも小さい画像サイズへの切り替えが行われた場合に、ノイズ低減処理を実施し、或いは、ノイズ低減処理手段のノイズ低減効果を高めるように制御できる構成にしたので、記録画像を画像ビューワ等で連続再生する際の各画像のノイズ感を均一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図

【図2】図1に示した信号処理部の詳細構成を示すブロック図

【図3】本実施形態に係る撮像装置におけるノイズ低減処理の制御例を示すフローチャート

【図4】3×3平滑化フィルタの重み構成を示す図

【図5】5×5平滑化フィルタの重み構成を示す図

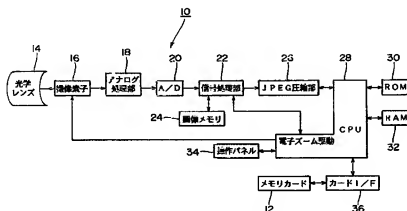
【図6】本実施形態に係る撮像装置におけるノイズ低減処理の他の制御例を示すフローチャート

【図7】図6に示した制御例において使用されるノイズリダクション方式変更テーブルを示す図表

【符号の説明】

10…撮像装置、12…メモリカード、16…撮像素子、20…A/D変換部、22…信号処理部、24…画像メモリ、28…CPU、32…RAM、52…ノイズ低減処理部

【図1】



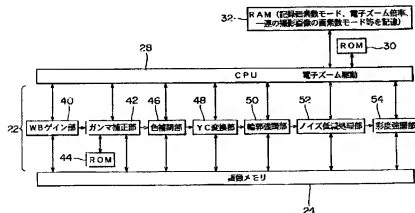
【図4】

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

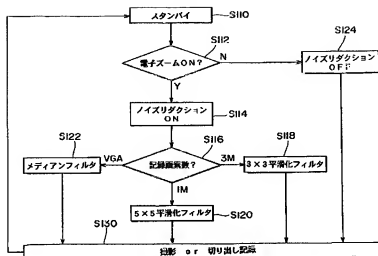
【図5】

1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25
1/25	1/25	1/25	1/25	1/25

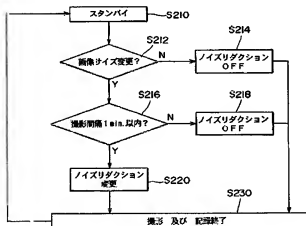
【図2】



【図3】



【図6】



【図7】

		今日の撮影モード			
		VGA	IM	3M	6M
1 画素の画像サイズ	VGA
	IM	5x5 平滑化フィルタ	.	.	.
	3M	9画素 メディアン	5x5 平滑化フィルタ	.	.
	6M	9画素 メディアン	9画素 メディアン	5x5 平滑化フィルタ	.

フロントページの続き

(72)発明者 坂本 浩一
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内
(72)発明者 杉本 雅彦
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内

(72)発明者 林 健吉
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内
(72)発明者 竹村 和彦
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内
Fターム(参考) 5C022 AA13 AB36 AB66